

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 802 044

②1 N° d'enregistrement national : 99 15167

⑤1 Int Cl<sup>7</sup> : H 04 M 1/02, H 04 Q 7/32

①2

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 01.12.99.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 08.06.01 Bulletin 01/23.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : SAGEM SA Société anonyme — FR.

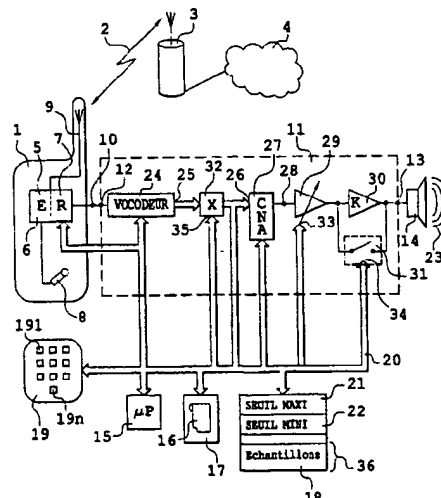
⑦2 Inventeur(s) : HEURTAUX FREDERIC.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CABINET CHRISTIAN SCHMIT ET  
ASSOCIES.

⑤4 PROCÉDE DE REGLAGE D'UN NIVEAU SONORE DANS UN TELEPHONE MOBILE.

⑤7 Pour éviter, lorsque la fonction mains libres d'un télé-  
phone (1) mobile est activée en compensation à une atté-  
nuation d'un signal audio, de produire un signal (23)  
acoustique d'un niveau trop important à proximité de  
l'oreille, on détecte une augmentation du niveau du signal  
audio au-delà d'un seuil de douleur (SEUIL MAXI) et on at-  
ténue automatiquement le niveau de ce signal audio.



FR 2 802 044 - A1



## Procédé de réglage d'un niveau sonore dans un téléphone mobile

La présente invention a pour objet un procédé de réglage d'un niveau sonore dans un téléphone mobile. Cette invention s'applique plus particulièrement au téléphone mobile muni d'une fonction mains libres. La fonction mains libres dans un téléphone mobile correspond à la possibilité de pouvoir dialoguer à l'aide d'un téléphone sans avoir le téléphone à proximité de l'oreille. Cette possibilité se traduit par des moyens d'amplification pouvant augmenter un niveau sonore d'un signal acoustique au-delà d'un niveau sonore maximum associé à une utilisation normale du téléphone. Une utilisation normale correspond, lors d'une conversation, à une utilisation du téléphone à proximité d'une oreille.

Le terme niveau s'entend comme étant une valeur permettant de quantifier un signal. Ainsi, employer une expression telle que le niveau sonore, par exemple, permet de désigner aussi bien une amplitude associée à un signal acoustique correspondant qu'une puissance de ce signal. Cependant, dans des cas ambigus, on utilisera le terme adéquat tel que l'amplitude ou la puissance au lieu du terme niveau.

Actuellement, lorsqu'un niveau sonore d'un signal acoustique est inférieur à un seuil d'audibilité ou seulement faible, un utilisateur du téléphone mobile augmente un gain d'amplification de ce signal sonore en utilisant pour cela des commandes associées au réglage du volume. Lorsque ce niveau sonore est inférieur au seuil d'audibilité et que le téléphone mobile est muni de la fonction mains libres, alors l'utilisateur peut enclencher la fonction mains libres afin d'amplifier au maximum le signal sonore correspondant. Dans ce cas, le niveau sonore est suffisant pour que le signal associé devienne audible.

Cette facilité de réglage présente des problèmes. En effet, lorsque l'utilisateur a activé la fonction mains libres afin d'amplifier au maximum un signal de type chuchotement, il se peut que ce signal retrouve un niveau sonore supérieur au seuil d'audibilité. Dans ce cas, si la fonction mains libres du téléphone mobile est activée et que le haut-parleur du téléphone mobile est à proximité de l'oreille de l'utilisateur, alors un niveau sonore à proximité de l'oreille peut être largement supérieur à un seuil de douleur supportable. Cela a pour conséquence d'entraîner des troubles auditifs plus ou moins

importants chez l'utilisateur.

La présente invention a pour objet de remédier à ces problèmes en proposant un procédé de réglage automatique du niveau sonore avant que celui-ci dépasse le seuil de douleur. Ainsi, lorsqu'un utilisateur règle un niveau sonore d'écoute du téléphone mobile pour pallier à une atténuation du signal sonore, alors avec l'invention on diminue automatiquement un niveau sonore d'écoute dès que le signal sonore présente une amplitude supérieure à un seuil d'intensité maximale définie dans le téléphone mobile. On évite ainsi à l'oreille de l'utilisateur de subir des agressions dues à une augmentation brusque d'une amplitude du signal sonore diffusé par le haut-parleur du téléphone mobile.

L'invention a donc pour objet un procédé de réglage d'un niveau sonore d'une onde acoustique, produite par un téléphone mobile à l'aide d'une voie audio de transmission recevant à une entrée un signal audio, dans lequel :

- on définit dans la voie audio une plage d'écoute normale limitée d'une part par un seuil maximum de douleur supportable et d'autre part un seuil minimum d'audibilité ;
  - on produit un signal acoustique à l'aide d'un haut-parleur ;
- caractérisé en ce que :
- on atténue automatiquement une amplitude du signal acoustique dans la plage d'écoute normale, après une détection d'une augmentation de l'amplitude du signal audio au-dessus du seuil de douleur.

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent. Celles-ci ne sont présentées qu'à titre indicatif et nullement limitatif de l'invention. Les figures montrent :

Figure 1 : Une représentation d'un exemple d'architecture du téléphone mobile permettant de mettre en œuvre le procédé de l'invention.

La Figure 1 montre un exemple d'architecture d'un téléphone 1 mobile permettant de mettre en œuvre le procédé de l'invention. Ce téléphone 1 est relié par une onde 2 radioélectrique à une station 3 de base d'un réseau 4 de téléphonie mobile. Le téléphone 1 comporte un dispositif 5 d'émission réception comportant d'une part un émetteur 6 et d'autre part un récepteur 7. Dans un exemple simple, l'émetteur 6 est relié à un microphone 8 par

l'intermédiaire de circuits intermédiaires, non représentés, tel que notamment un convertisseur analogique numérique. L'émetteur 6 et le récepteur 7 sont reliés à une antenne 9 afin d'émettre ou de recevoir respectivement l'onde 2. L'invention concerne plus particulièrement la partie réception de l'onde 2  
5 représentative d'un signal audio, c'est à dire d'un signal de parole. En conséquence seule la partie concernant la réception sera explicitée. Ainsi, le récepteur 7 a en charge de mettre en forme l'onde 2 reçue par l'antenne 9 et produit ainsi à une sortie 10 un signal audio sous forme numérique.

Le téléphone 1 comporte entre autre une voie 11 de transmission  
10 recevant à une entrée 12 le signal audio fourni à la sortie 10, l'entrée 12 étant reliée avec la sortie 10. La voie 11 a en charge de transformer le signal audio, sous forme numérique, présent à l'entrée 12 et de le transformer en un signal audio de type analogique à une sortie 13. La sortie 13 est reliée par ailleurs à un haut-parleur 14. La voie 11 comporte entre autre des moyens de  
15 réglage d'un gain d'amplification du signal audio produit à la sortie 13.

Le téléphone 1 comporte des moyens de contrôle et de réglage du dispositif 5 ainsi que de la voie 11. Ces moyens sont notamment un microprocesseur 15 commandé par un programme 16 dans une mémoire de programme 17, une mémoire 18 de travail, un clavier 19 comportant des  
20 touches 19 1 à 19 n de commande et de contrôle. Le dispositif 5, la voie 11 et les éléments 15 à 19 sont reliés par un bus 20 de données, d'adresses et de commandes.

La mémoire 18 comporte à un emplacement 21 une valeur SEUIL  
25 MAXI d'un seuil maximum de douleur supportable et à un emplacement 22 une valeur SEUIL MINI d'un seuil minimum d'audibilité. Une différence entre la valeur SEUIL MAXI et la valeur SEUIL MINI permet de définir une plage d'écoute normale d'un signal audio transmis à l'aide de la voie 11. Ce signal audio, fourni à la sortie 13, est appliqué au haut-parleur 14 pour produire un signal 23 acoustique. Ainsi, lorsque le signal audio en entrée 12 présente  
30 une amplitude inférieure au seuil définie par la valeur SEUIL MINI alors on agit sur le clavier 19 pour régler le gain d'amplification de la voie 11.

Dans l'invention, lorsque le signal présent à l'entrée 12 redevient supérieur à la valeur SEUIL MINI alors le programme 16 agit sur le gain d'amplification de la voie 11 à l'aide du microprocesseur 15 et atténue  
35 automatiquement une amplitude du signal 23 pour le ramener dans la plage

d'écoute normale. Cette atténuation automatique est réalisée lorsque le programme 16 détecte une augmentation de l'amplitude du signal audio dans la voie 11 au-dessus du seuil 21.

Dans un exemple préféré, la diminution de gain est réalisée de manière symétrique à l'augmentation de gain réalisée par l'utilisateur du téléphone 1. Ainsi, si l'utilisateur a activé la fonction mains libres et a agit sur l'amplificateur 29 alors pour l'atténuation on supprime l'action sur l'amplificateur 29 et on désactive la fonction mains libres. Cela permet de retrouver le niveau d'écoute qui était utilisé avant que l'utilisateur augmente le niveau sonore en réponse au faible niveau initial du signal audio.

Généralement, la voie 11 comporte un décodeur 24 ou encore vocodeur 24 reliée par une sortie 25 à une entrée 26 d'un convertisseur 27 numérique analogique, le convertisseur 27 produisant à une sortie 28 un signal analogique destiné au haut-parleur 14. On place en outre dans la voie 11 un amplificateur 29 analogique de volume à gain variable dont une entrée est reliée à la sortie 28 du convertisseur 27 et un amplificateur 30 analogique mains libres fonctionnant en tout ou rien. L'amplificateur 30 peut être représenté schématiquement par un amplificateur de gain fixe K en parallèle avec un interrupteur 31. Dans ce cas lorsque la fonction mains libres est désactivée l'interrupteur 31 est fermé et lorsque la fonction mains libres est activée alors l'interrupteur 31 est ouvert. Un signal présent à l'entrée de l'amplificateur 30 se retrouve alors amplifié du facteur K avant d'être appliqué à la sortie 13. Lorsque l'amplificateur 30 est court-circuité par l'interrupteur 31, on réalise alors un amplificateur avec un gain unitaire.

Cependant, ce n'est qu'une représentation schématique. Tout autre moyen peut être utilisé pour obtenir un amplificateur 30 permettant de réaliser la fonction mains libres. La voie 11 comporte éventuellement un amplificateur 32 numérique, placé en sortie 25 du vocodeur 24. Cela permet ainsi de fournir au convertisseur 27 des échantillons sous une forme numérique mais amplifiée. Dans une réalisation préférée, cet amplificateur 32 est un multiplieur. Il pourrait aussi s'agir, dans un autre exemple, d'un registre à décalage qui réaliserait ainsi des multiplications par deux. Dans ce cas la sortie 25 serait reliée au bus 20 ainsi que l'entrée 26. Ce multiplieur 32 n'est pas forcément nécessaire puisque le microprocesseur 15 peut réaliser cette fonction d'amplification numérique.

En conséquence, le réglage du gain d'amplification de la voie 11 est réalisé principalement par le microprocesseur 15 en réglant l'amplification 32 et ou l'amplification 29 et ou l'amplification 30. Pour cela, les amplificateurs 29, 30 et 32 comportent une entrée 33, 34 et 35 respectivement de commande. Ces entrées 33 à 35 sont, dans un exemple préféré, des entrées de type numérique. Une entrée de type numérique est une entrée recevant des signaux numériques. Pour cela, ce type d'entrée est reliée au bus 20 afin que microprocesseur 15 puisse commander l'amplificateur 29, l'amplificateur 30 et l'amplificateur 32 avec une valeur de gain.

Pour détecter une augmentation de l'amplitude du signal audio au-dessus du seuil de douleur, ou en-dessous du seuil d'audibilité, on contrôle par exemple une amplitude d'un échantillon. Généralement, on place des échantillons à convertir avec le convertisseur 27 dans un mémoire tampon, par exemple la mémoire 18. Ainsi, la mémoire 18 comporte un groupe 36 d'échantillons. Le microprocesseur 15, sous le contrôle du programme 16, contrôle une amplitude des échantillons du groupe 36. Lorsque, suite à ce contrôle, le microprocesseur 15 détecte des échantillons dont une amplitude est supérieure à la valeur 21, alors celui ci commande automatiquement une atténuation du gain d'amplification de la voie 11. Pour cela, le microprocesseur 15 règle l'amplificateur 30 avec un gain unitaire, par exemple en ferment l'interrupteur 31, et ou règle un gain de l'amplificateur 29 jusqu'à ce qu'une amplitude du signal audio redevienne inférieure à la valeur 21. Dans un exemple préféré, on règle d'abord l'amplificateur 30 puis l'amplificateur 29.

Selon une variante préférée de l'invention, on utilise un paramètre utilisé par le vocodeur 24 pour détecter un dépassement de la valeur 21. Le vocodeur 24 fonctionne par groupe d'échantillons, chaque groupe correspondant à une durée de dialogue de 20 millisecondes. Parmi tous les paramètres produits par le vocodeur 24, il en est un particulier donnant une information sur un niveau du morceau de signal audio présent dans le vocodeur 24. En conséquence, lorsque que ce paramètre fourni par le vocodeur 24 présente une valeur correspondant à un dépassement par les échantillons de la valeur SEUIL MAXI alors le microprocesseur 15 commande une atténuation du gain d'amplification de la voie 11. Toutefois, le vocodeur 24 pourrait utiliser un paramètre égal à l'inverse de l'énergie,

l'inégalité s'inverserait alors. Ce paramètre est donc relatif à une amplitude du signal audio à transmettre au haut-parleur 14.

L'avantage de cette variante est d'avoir une idée des changements de gain à appliquer le plus tôt possible pour permettre à un système à temps de  
5 réponse long de réagir. Par exemple, si le vocodeur 24 doit prévenir le microprocesseur 15 que le volume augmente, il faut que ce dernier prenne en compte l'information, fasse éventuellement quelques calculs, et pilote l'adaptation de gain avec ses temps de réponse.

Dans une réalisation préférée de l'invention le téléphone 1 comporte  
10 un moyen de détection d'activité. Ce moyen peut très bien utiliser le micro 8 comme détecteur et le microprocesseur 15 comme analyseur. En conséquence, le microprocesseur 15 peut savoir si un utilisateur du téléphone 1 est en train de parler ou non. Ainsi, dans cette réalisation préférée, le microprocesseur 15 détecte automatiquement qu'une amplitude  
15 du signal audio est inférieure à la valeur SEUIL MINI. Dans ce cas, on amplifie le signal audio en réglant les amplificateurs 29,30 et 32. Cependant, on subordonne cette amplification automatiquement à une détection d'une activité par le moyen de détection. En effet, il ne faut pas qu'un moment de silence soit interprété comme une baisse du niveau du signal audio en  
20 dessous du seuil d'audibilité.

De la même manière, le téléphone 1 comporte un moyen d'annulation d'écho. Ce moyen d'annulation d'écho peut être mis en œuvre à l'aide du microprocesseur 15 et du groupe 36. Généralement, ce moyen d'annulation d'écho est associé à une fonction mains libres. Ainsi, ce moyen d'annulation  
25 est activé lorsque la fonction mains libres est activée aussi. Dans cette variante, on désactive le moyen d'annulation d'écho lorsque le signal audio reçu en entrée 12 est inférieur à la valeur 22. En effet, cela signifie qu'une activation de l'amplificateur 30 n'est pas associée à la fonction mains libres mais est utilisée comme amplificateur d'un signal audio fortement atténué ou  
30 dans le cas d'un signal audio relatif à un chuchotement.

## REVENDEICATIONS

- 5           1 - Procédé de réglage d'un niveau sonore d'une onde (23) acoustique, produite par un téléphone (1) mobile à l'aide d'une voie (11) audio de transmission recevant à une entrée (12) un signal audio, dans lequel :
- 10           - on définit dans la voie audio une plage d'écoute normale limitée d'une part par un seuil (SEUIL MAXI) maximum de douleur supportable et d'autre part un seuil (SEUIL MINI) minimum d'audibilité ;
- on produit un signal acoustique à l'aide d'un haut-parleur (14) ;
- caractérisé en ce que :
- on atténue automatiquement une amplitude du signal acoustique
- 15           dans la plage d'écoute normale, après une détection d'une augmentation de l'amplitude du signal audio au-dessus du seuil de douleur.
- 2 - Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que :
- on atténue automatiquement une amplitude du signal acoustique en réglant un gain d'amplification de la voie audio.
- 20           3 - Procédé selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que :
- on place dans la voie audio un décodeur (24) relié par une sortie (25) à une entrée (26) d'un convertisseur (27) numérique analogique ;
- on place dans la voie audio un amplificateur (29) analogique de volume à gain variable en sortie (28) du convertisseur, un amplificateur (30)
- 25           analogique mains libres fonctionnant en tout ou rien et éventuellement un amplificateur (32) numérique en sortie du décodeur ;
- et en ce que :
- on réalise le réglage du gain d'amplification de la voie audio en agissant sur l'amplificateur numérique et ou l'amplificateur de volume et ou
- 30           l'amplificateur mains libres.
- 4 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que:
- on détecte une augmentation de l'amplitude du signal audio en comparant le seuil de douleur avec une valeur d'un paramètre déterminée
- 35           par le décodeur et relatif à une amplitude du signal audio à transmettre au



haut-parleur.

5 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que:

5       - on place dans le téléphone mobile un moyen de détection (8) d'activité ;

      - on amplifie automatiquement une amplitude lorsqu'un passage du signal audio en dessous du seuil maximum d'audibilité a été détecté ;

      - on subordonne l'atténuation automatique à une détection d'une activité par le moyen de détection d'activité.

10       6 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 5 caractérisé en ce que:

      - on place dans le téléphone mobile un moyen d'annulation d'écho, ce moyen d'annulation d'écho permettant de supprimer tout effet d'écho lors d'une activation d'une fonction mains libres du téléphone mobile ;

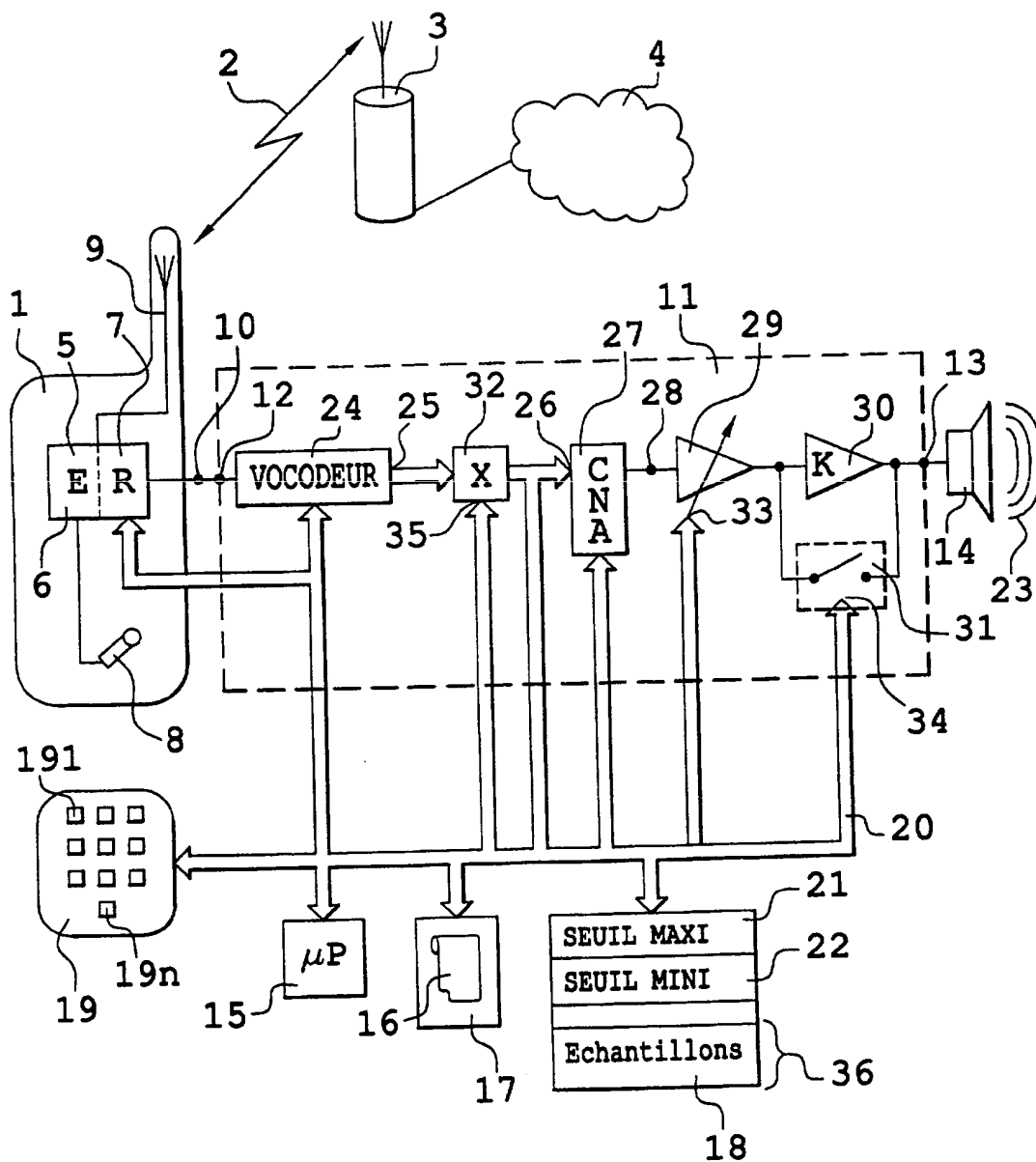
15       - on désactive le moyen d'annulation d'écho lorsque l'activation de la fonction mains libres est associée à une détection d'une amplitude du signal audio au-dessous du seuil d'audibilité.

      7 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 6 caractérisé en ce que:

20       - on réalise l'atténuation automatique de manière symétrique à l'augmentation de l'amplitude du signal audio réalisée pour compenser son faible niveau initial.

      8 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 7 caractérisé en ce que:

25       - on augmente une amplitude du signal audio lorsque celui-ci présente un niveau inférieur au seuil d'audibilité.

**Fig. 1**



# **RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

2802044

N° d'enregistrement  
national

FA 581364

FR 9915167

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 5 630 014 A (SISIDO ET AL) 13 mai 1997 (1997-05-13) * abrégé *	1,2,4,5, 8	H04M1/02 H04Q7/32
A	* colonne 2, ligne 3 - ligne 43 * * colonne 2, ligne 61 - colonne 3, ligne 14 * * colonne 4, ligne 16 - ligne 28 * * figure 1 *	3,7	
X	EP 0 915 563 A (NOKIA MOBILE PHONES LTD) 12 mai 1999 (1999-05-12) * colonne 1, ligne 29 - colonne 2, ligne 15 *	1,2,4,5, 8	
A	* colonne 2, ligne 38 - ligne 42 * * colonne 3, ligne 15 - ligne 35 * * colonne 4, ligne 5 - ligne 8 * * colonne 4, ligne 27 - colonne 5, ligne 9 * * figures 3,4 *	3	
X	EP 0 604 295 A (ALCATEL RADIOTELEPHONE) 29 juin 1994 (1994-06-29) * abrégé *	1,2,4,8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
A	* colonne 2, ligne 1 - colonne 3, ligne 4 * * colonne 3, ligne 40 - ligne 54 * * colonne 7, ligne 27 - ligne 30 * * figures 1,2A,2B *	3,7	H04M H03G
A	US 5 530 767 A (YOSHIDA) 25 juin 1996 (1996-06-25) * abrégé * * colonne 1, ligne 6 - ligne 9 * * colonne 2, ligne 15 - ligne 43 * * colonne 3, ligne 11 - ligne 45 * * figures 1,2 *	1-4	
---			
-/--			
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
17 août 2000		Fragua, M	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

 1  
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)



# **RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

2802044

N° d'enregistrement  
national

FA 581364

FR 9915167

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	EP 0 578 604 A (GN NETCOM A S) 12 janvier 1994 (1994-01-12) * page 3, ligne 18 - ligne 24 * * page 3, ligne 56 - page 4, ligne 46 * * revendication 1 * * figures 1,2A-2C * -----	1,2,4,8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
17 août 2000		Fragua, M	
<b>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</b> X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

1

EPO FORM 1503 12.99 (P4C14)